

Autorski tekst artykułu opublikowanego przez „Dziennik Polski” 22 czerwca 2004 oraz **Postscriptum** z dalszymi analizami umieszczone na stronie domowej 21 grudnia 2004.

Tadeusz Sozański

Uniwersytet Jagielloński

Kompromis czy kompromitacja?

Po długich negocjacjach przywódcy 25 państw z pomocą nieznanym opinii publicznej doradców uzbrojonych w laptopy wypracowali wreszcie „kompromis”, który teraz będą przedstawiać jako swój wielki sukces. Do konstytucji wstawiono mianowicie zapis, że do podjęcia decyzji przez Radę UE niezbędne będzie poparcie co najmniej 14 państw (56% z 25) o łącznej liczbie obywateli stanowiącej nie mniej niż 65% ludności UE-25. Czy jest to rzeczywiście kompromis? Pod jednym względem tak. Ci, którym nie podobało się, że system zaproponowany przez Konwent za bardzo ułatwia podejmowanie decyzji (z uwagi na to, że przy większości 13 krajów i progu 60% ludności koalicje wygrywające stanowią 22,5% wszystkich koalicji), ucieszą się, bo po podniesieniu progów z 13 na 14 i z 60% na 65% efektywność systemu spada do 13,5%.

Spór toczył się jednak także o to, a może przede wszystkim o to, czy rozkład siły głosów ma być bardziej zrównoważony, czy powinien raczej faworyzować duże a zwłaszcza największe kraje. Pod tym względem system 14+65% jest rzeczywiście nieco bardziej równościowy od systemu 13+60% najbardziej korzystnego dla Niemiec, ale – powiedzmy to jasno – najkorzystniejszego także dla „wielkiej trójki” oraz Polski i Hiszpanii. Dokładniej, gra zaproponowana przez Konwent, a odrzucona w grudniu 2003 przez dwu „mniejszych braci”, daje największą siłę głosu wszystkim 6 krajom o ludności większej niż siódma na liście Holandia – pod dwoma warunkami: (1) pod uwagę bierze się wyłącznie gry określone przez podanie dwu progów (liczby krajów i procentu ludności), na co polscy negocjatorzy po długich targach w końcu przystali (zbiór takich gier trzeba nieco zawęzić, o czym będzie mowa niżej); (2) jako kryterium oceny danego systemu każdy z 25 krajów przyjmuje wartość *indeksu Banzhafa*. Aby obliczyć ten najbardziej znany indeks *względnej siły głosu*, należy najpierw dla każdego gracza znaleźć liczbę tych koalicji wygrywających, w których jego udział decyduje o tym, że koalicja jest wygrywająca. Następnie sumuje się te liczby, a na końcu każdą z nich dzieli się przez sumę. Na tej samej zasadzie oblicza się *względny* dochód członka jakiejś spółki, dzieląc jego absolutny dochód przez sumę dochodów wszystkich współników.

Kompromis osiągnięty metodą „przeciągania liny” dla polityków zawsze będzie lepszy niż rozwiązanie zaproponowane przez niezależnych ekspertów. „Dziękujemy wam za *obliczenia* i opinie, lecz decydować będziemy sami” – usłyszał od urzędników w Brukseli Moshe Machover z London School of Economics, jeden z czołowych teoretyków zajmujących się grami głosowania, gdy próbował przekazać swoje sugestie możliwym tego świata. Wszelako zasada *plus ratio quam vis* daje się zastosować również wtedy, gdy grupa ma *wybrać rozwiązanie kompromisowe spośród pewnego zbioru opcji, na którym każdy członek ma określoną swoją indywidualną relację preferencji*. Naukowcy, niezależnie od własnych upodobań, mogą pomóc znaleźć rozwiązanie do przyjęcia dla grupy, a zarazem oparte na pewnych obiektywnych kryteriach. Taka już jest rola eksperta, że może podsuwać rozwiązania także wtedy, gdy musi przyjąć założenia narzucone mu z zewnątrz, które jemu samemu niezbyt się podobają, np. założenie, że kompromisu należy szukać wyłącznie w zbiorze „gier podwójnej większości”.

Gdy opcji jest bardzo dużo, celowe wydaje się zawężenie zbioru potencjalnych rozwiązań przez wskazanie przedziałów, w jakich powinny mieścić się wartości pewnych parametrów, opisujących te aspekty oceny, które mają znaczenie dla grupy jako całości. W kontekście rozważanego szczególnego problemu najważniejszym takim parametrem jest *efektywność systemu głosowania*, czyli procent jaki stanowią koalicje wygrywające w zbiorze wszystkich koalicji. Maksymalną możliwą wartością tego parametru jest 50%. Nicejski system głosowania krytykowany był z uwagi na niską efektywność, jednak wadę tę łatwo usunąć, rezygnując z proggu ludnościowego oraz obniżając próg w grze składowej z wagami „politycznymi” przypisanymi 25 państwom w ten sposób, by 4 największe miały identyczną siłę głosu, a dwa następne niewiele mniejszą. Uzgodnienie minimalnej efektywności w celu uniknięcia paraliżu decyzyjnego nie powinno być trudne dla 25 krajów. Od siebie proponuję 10% jako dolną akceptowalną granicę.

Jako drugi parametr umożliwiający globalną ocenę systemów wprowadziłbym jakąś miarę zróżnicowania wartości wybranego współczynnika siły głosu. Miarą znaną każdemu, kto ma choćby blade pojęcie o statystyce, jest *odchylenie standardowe*, czyli „pierwiastek ze średniej arytmetycznej z kwadratów odchyleń od średniej”. Ponieważ suma wartości każdego indeksu względnej siły głosu, w tym indeksu Banzhafa, jest równa 1, średnia arytmetyczna równa się $1/25$, a to oznacza, że odchylenie standardowe w tym przypadku mierzy stopień, w jakim rozkład siły, podyktowany przez dany system głosowania, odbiega od rozkładu równomiernego, przy którym każdy z 25 krajów miałby tę samą siłę równą 4% albo 400 punktów, tj. $400/10000$, w takich bowiem jednostkach najwygodniej wyrażać wartości indeksów siły głosu (często są to małe liczby rzędu kilku procent lub nawet ułamek procenta).

Jako drugie kryterium selekcji systemów głosowania opartych na podwójnej większości proponuję przyjąć warunek, aby odchylenie standardowe wartości indeksu Banzhafa było większe od 100 a mniejsze od 400 punktów. Dolna granica jest po to, aby zadowolić duże państwa przeciwne zrównaniu ich siły z małymi i średnimi, górna zaś ma chronić interesy tej drugiej liczniejszej grupy.

Posługując się własnym programem POWERIND (dostępnym dla wszystkich; informacja jest na mojej stronie domowej <http://www.cyf-kr.edu.pl/~usozans/>) obliczyłem wartości indeksu Banzhafa (a także wielu innych współczynników) dla 36 systemów podwójnej większości z progiem w grze „jedno państwo - jeden głos” zmieniającym się w zakresie od 13 do 18 oraz progiem ludnościowym w zakresie od 55% do 80% ze skokiem 5%. Opisane wyżej dwa kryteria, dostatecznej efektywności i umiarkowanej nierówności, spełnia 9 systemów. Po odrzuceniu dwu skrajnych przypadków (o minimalnej i maksymalnej nierównomierności rozkładu siły głosu – są to gry 15+55% i 13+65%) pozostaje do rozważenia 7 systemów. Zestawiono je w tabeli w kolejności od najmniejszej do największej wartości odchylenia standardowego.

Gdybym mógł pokazać tę tabelę decydentom zebranych w Brukseli, zapytałbym ich „czy zgadzacie się na kompromis polegający na wyborze takiej gry, że siła głosu każdego kraju będzie leżała mniej więcej w połowie między najniższą a najwyższą wartością oraz będzie bliska średniej arytmetycznej z 7 wartości?” Gdyby była zgoda na takie rozwiązanie, wówczas do konstytucji należałoby wpisać system 14+60%, bo to on właśnie spełnia warunek „krakowskiego targu”, leży prawie dokładnie w środku pomiędzy skrajnościami i ma przyzwoitą efektywność 18,2%, wyższą niż gra 14+65% wybrana na drugim szczycie brukselskim.

Jak wiadomo politycy zdecydowali inaczej: wybrali system satysfakcjonujący duże państwa, aczkolwiek nie odważyli się wybrać najbardziej skrajnej propozycji Konwentu zawetowanej przez Polskę i Hiszpanię na pierwszym szczycie w grudniu 2003. Gra środkowa 14+60% jest oczywiście nieco gorsza dla wszystkich 6 dużych krajów, ma jednak tę zaletę, że ze wszystkich 4 gier korzystnych dla nich daje ona najmniejszą przewagę Niemcom nad Wielką Trójką (różnica 283 punktów) a Wielkiej Trójce nad Mniejszymi Braćmi (168 punktów). Przez to gra ta jest najbardziej podobna do „gry nicejskiej”, choć oczywiście siła głosu Polski nie osiąga pułapu 800 punktów, lecz wynosi jedynie 597 punktów, o 10 mniej (10 punktów to 1/10 procenta) niż gra, którą zaakceptował profesor Belka i jego asystenci.

Odnoszę wrażenie, że rząd polski, zgodziwszy się na zawężenie pola wyboru do systemów podwójnej większości z wagami *ludnościowymi* w drugiej grze, nie potrafił sprecyzować celu, do jakiego powinien dążyć w sytuacji, gdy Nicei, czyli systemu wag *politycznych*, nie udało się obronić. To nie brak determinacji, ale niekompetencja obrońców była główną przyczyną klęski. Jeśli w tej nowej sytuacji rządowi chodziło wyłącznie o uzyskanie wyższej wartości współczynnika Banzhafa, należało zaakceptować pierwotną propozycję Konwentu.

Rozkłady wartości indeksu Banzhafa dla 7 systemów podwójnej większości
o efektywności powyżej 10% i odchyleniu standardowym
w granicach 100-400 (1 punkt = 0,0001)

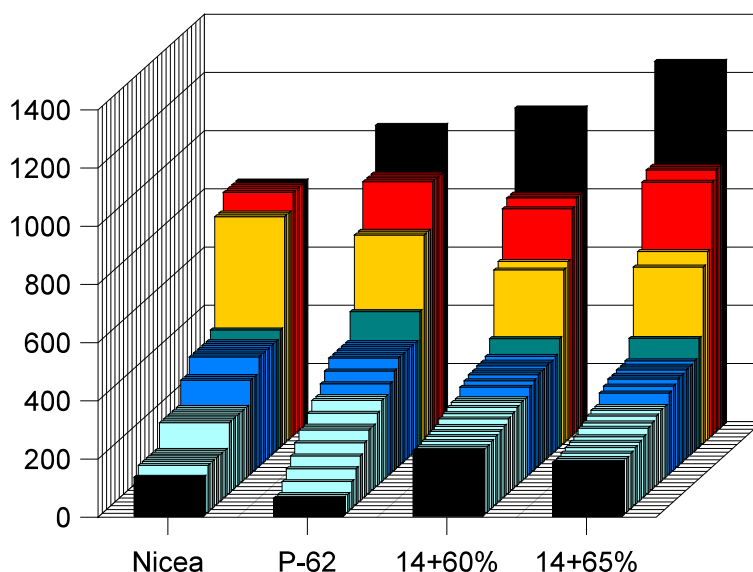
Państwa UE-25	Ludn. w mln*	15 60%	14 55%	15 65%	14 60%	13 55%	14 65%	13 60%	Śr.
1 Niemcy	82,537	875	943	1041	1088	1174	1248	1336	1101
2 Francja	59,629	682	705	759	805	849	901	949	807
3 W. Brytania	59,329	682	705	759	805	849	901	949	807
4 Włochy	57,321	664	686	739	781	821	872	918	783
5 Hiszpania	40,683	544	568	578	613	640	647	696	612
6 Polska	38,219	532	543	555	597	606	607	674	588
7 Holandia	16,193	382	381	376	374	378	375	365	376
8 Grecja	11,018	348	341	333	326	317	311	296	325
9 Portugalia	10,408	345	338	329	320	314	306	291	320
10 Belgia	10,356	345	338	329	320	314	306	291	320
11 Czechy	10,203	342	335	325	316	308	301	285	316
12 Węgry	10,142	342	335	325	316	308	301	285	316
13 Szwecja	8,941	336	328	318	308	298	290	273	307
14 Austria	8,067	330	322	310	299	288	279	262	299
15 Dania	5,384	313	303	288	273	259	246	227	273
16 Słowacja	5,379	313	303	288	273	259	246	227	273
17 Finlandia	5,206	310	300	284	269	254	240	222	268
18 Irlandia	3,964	304	294	276	261	244	229	210	260
19 Litwa	3,463	301	290	273	256	240	224	204	255
20 Łotwa	2,332	292	281	261	243	225	208	187	242
21 Słowenia	1,995	289	278	258	239	220	202	181	238
22 Estonia	1,356	286	275	254	235	215	197	175	234
23 Cypr	0,715	283	272	250	231	210	191	169	229
24 Luksemburg	0,448	280	268	246	226	205	186	164	225
25 Malta	0,397	280	268	246	226	205	186	164	225
Efektywność (%)		13.1	23.0	10.2	18.2	29.4	13.6	22.5	18.6
Odchylenie standardowe		160	178	208	231	258	283	315	233

*Ludność: stan na 1/01/2003 według biuletynu *Statistics in focus* (Theme 3–1/2004) wydawanego przez Eurostat.

„Przyjmujemy tylko takie rozwiązanie, które daje Polsce co najmniej taką siłę głosu jak traktat nicejski” – powiada z kolei opozycja ustami autora hasła „Niza o muerte”. Przy ograniczeniu się do gier podwójnej większości z wagami proporcjonalnymi do liczby ludności postulat ten jest niemożliwy do zrealizowania. Zastosowanie wag pierwiastkowych i progu 62% tak jak proponują Wojciech Słomczyński i Karol Życzkowski też tego nie gwarantuje, choć daje Polsce minimalnie większą siłę głosu niż system 13+60%.

Osobiście sędzę, że oceniając alternatywne systemy głosowania należy przywiązywać większą wagę do *rozkładu* siły głosu jako całości. Liczba punktów przypadających własnemu krajowi nie może być głównym, a tym bardziej jedynym kryterium oceny. System P-62 zaproponowany przez moich kolegów z UJ zmniejsza dystans między Polską i Hiszpanią a Wielką Trójką (do 157 punktów, a więc jest jeszcze mniejszy niż dla gry „krakowskiej” 14+60%), a jak wiadomo (Rzeczpospolita, 30 stycznia 2004, Dziennik Polski, 17 czerwca 2004) zasługuje też na poparcie ze względu na wiele innych zalet. Z kolei zaletą systemu 14+60%, najlepszego w moim przekonaniu rozwiązania przy ograniczeniu się do wskazanych 7 gier podwójnej większości, jest jego niewątpliwa kompromisowość i niezależność od wyboru wskaźnika siły głosu. Okazuje się mianowicie, że jest to rozwiązanie pośrednie także przy zastosowaniu innych współczynników, w tym indeksu Shapleya-Shubika, najczęściej stosowanego obok indeksu Banzhafa.

Rysunek zamieszczony niżej ilustruje graficznie rozkłady wartości indeksu Banzhafa dla obu kompromisowych rozwiązań, kompromisu „jagiellońskiego” Słomczyńskiego i Życzkowskiego, oraz gry 14+60%. Z lewej strony pokazano rozkład siły dla gry nicejskiej poprawionej w ten sposób, by podnieść jej efektywność do 20% (poprawka polega na ustawieniu progu wag „politycznych” na poziomie 60% oraz odrzuceniu progu ludnościowego), a z prawej strony rozkład siły dla gry zaakceptowanej 18 czerwca w Brukseli.



Uczestnicy debaty, która miała miejsce w Krakowie 29 marca b.r., (inicjatywa spotkania polskich specjalistów zajmujących się teorią gier głosowania wyszła od Bogdana Klicha, prezesa Instytutu Studiów Strategicznych, od niedawna posła do Parlamentu Europejskiego), zwrócili uwagę, że uznanie danego systemu głosowania za bardziej korzystny dla danego kraju niż inny system zależy od wyboru indeksu siły, a indeksów jest przecież wiele. I rzeczywiście, nawet ta sama podstawowa wielkość – liczba koalicji wygrywających, w których rola danego gracza jest krytyczna – służy do

konstrukcji co najmniej 3 współczynników. Poza indeksem Banzhafa jest to współczynnik Penrose'a, interpretowany jako prawdopodobieństwo, że gracz może swym odstępstwem pozbawić zwycięstwa koalicję, której jest członkiem, oraz współczynnik Colemana (siły blokującej), wskazujący jaką część wszystkich koalicji wygrywających stanowią koalicję zawierające danego gracza jako członka krytycznego. Ten ostatni współczynnik uważa się za najlepszą miarę możliwości blokowania decyzji grupowej. Jeśli przyjmuje on maksymalną wartość 1, oznacza to, że członek grupy może zablokować każdą decyzję.

Mnogość współczynników jest źródłem kłopotów, ale umożliwia także bardziej wielostronną analizę problemu selekcji. Wartość współczynnika Colemana dla Niemiec w grze wybranej w Brukseli, równa 0,80, jest najwyższa spośród wartości obliczonych dla wszystkich 7 gier zestawionych w tabeli, w szczególności jest wyższa o 0,11 od odpowiedniej wartości obliczonej dla gry zaproponowanej przez Konwent. Tak więc na każdych 5 koalicji wygrywających w 4 państwach decydującym o sukcesie są Niemcy. W tej samej grze wartość miary Colemana dla Polski, równa 0,39, jest dokładnie dwa razy mniejsza niż dla Niemiec. Dla poprawionej gry nicejskiej wartości te dla dwu porównywanych krajów wynoszą odpowiednio 0,49 i 0,46, dla gry z wagami pierwiastkowymi 0,63 i 0,44, a dla kompromisu „krakowskiego” 0,66 i 0,37. Dla pełności obrazu należy dodać, że współczynnik Penrose'a, uważany za miarę wpływu na podjęcie decyzji raczej niż na jej zablokowanie, dla gry 14+65% przyjmuje dla Niemiec dość niską wartość, piątą z kolei wśród 7 porównywanych gier.

W świetle powyższych analiz sens polityczny „kompromisu” zaproponowanego przez prezydencję irlandzką wydaje się jasny: To Niemcy mają decydować o tym czy inicjatywy podjęte przez inne państwa Unii staną się unijnym prawem, ale państwo to samo nie będzie w stanie narzucać innym swoich pomysłów na urządzenie Europy. Czy o to chodziło szefom 25 rządów, a raczej ich ekspertom, co do kompetencji których można mieć pewne wątpliwości. A może zamiast panów z laptopami lepiej byłoby dopuścić do głosu Moshe Machovera z London School of Economics, Jesusa Bilbao z Universidad de Sevilla, tudzież licznych fachowców z uczelni niemieckich, francuskich i polskich, którzy wystosowali list otwarty do rządów krajów członkowskich UE (opublikowany przez Dziennik Polski 17 czerwca 2004). Im jakoś łatwiej przyszło się dogadać między sobą i znaleźć rozwiązanie rzeczywiście kompromisowe, a ponadto teoretycznie uzasadnione i całkowicie zgodne z ideą równych praw wszystkich obywateli zjednoczonej Europy.

Jest to autorska wersja artykułu zredagowana ostatecznie wieczorem 21 czerwca 2004. Poprzednia wersja, wysłana tegoż dnia rano do *Dziennika Polskiego* i *Rzeczypospolitej*, ukazała się w krakowskim piśmie 22 czerwca pod tytułem (wprowadzonym przez redakcję) „Kompromis za jaką cenę?” i ze skrótami niezgodzonymi z autorem (taka jest niestety praktyka, trudna do zaakceptowania dla kogoś kto do tej pory publikował wyłącznie w czasopismach naukowych). W szczególności redakcja mojej ulubionej gazety codziennej usunęła wykres słupkowy, który wstawiłem, by pokazać różnice między rozkładami siły głosu dla różnych gier. Jeden rzut oka na taki wykres mówi więcej niż tabela pełna liczb.

Postscriptum

Artykuł, przytoczony wyżej, umieściłem na swojej stronie domowej 23 czerwca 2004. Napisałem go 19 czerwca 2004, nazajutrz po zakończeniu szczytu brukselskiego, oparłszy się na pierwszej relacji o „kompromisie”, podanej poprzedniego dnia wieczorem przez polską telewizję publiczną. Według tego źródła, szefowie rządów 25 krajów Unii na konferencji w Brukseli 18 czerwca 2004 uzgodnili zasadę podwójnej większości 55% krajów + 65% ludności. Wyprowadziłem stąd wniosek, że przy 25 państwach członkowskich kwota w grze „jeden kraj-jeden głos” musi być równa 14. Mając gotowe obliczenia indeksów siły głosu dla całej rodziny systemów podwójnej większości dla UE-25, mogłem od razu zacząć pisać swój komentarz, a dzięki studentom, którzy nie przyszli na mój dyżur 19 czerwca, tego samego dnia skończyć artykuł. Już po jego ukazaniu się w „Dzienniku Polskim” dotarł

do mnie rzeczywiście uzgodniony zapis „definicji kwalifikowanej większości”.¹ Jest on bardziej skomplikowany niż „55% liczby krajów i 65% ludności”, a wygląda następująco w moim tłumaczeniu z angielskiego.²

Artykuł I-25. *Definicja kwalifikowanej większości w Radzie Europejskiej i Rada.*

1. *Większość kwalifikowaną określa się jako co najmniej 55% członków Rady, w liczbie co najmniej 15, reprezentujących państwa członkowskie, których ludność stanowi co najmniej 65% ludności Unii. Mniejszość blokująca musi obejmować co najmniej czterech członków Rady, przy czym w razie niespełnienia tego warunku, przyjmuje się, że większość kwalifikowana została osiągnięta.*

Po punkcie 1 następuje pominięty tu punkt 2 zawężający zakres zastosowania punktu 1 do sytuacji, gdy z wnioskiem o poddanie danej kwestii pod głosowanie występuje do Rady Komisja Europejska lub Minister Spraw Zagranicznych UE. Przy głosowaniu wniosków pochodzących skądinąd kwota ludnościowa ma być ta sama (65%), natomiast kwota krajów zostaje podniesiona do 72% (18 dla UE-25, 20 dla UE-27).

Przedmiotem mojej analizy, z której drukiem niepotrzebnie pospieszył się „Dziennik Polski”, był wyłącznie rozkład siły w Radzie złożonej z przedstawicieli 25 państw. Jeśli dwa kolejne kraje (Rumunia i Bułgaria) zostaną przyjęte do UE zanim wygasną postanowienia traktatu nicejskiego (31 października 2009), wówczas Artykuł I-25.1 będzie obowiązywał już w UE-27 i zbędne będzie zastrzeżenie, że kwalifikowana większość w grze „jeden kraj-jeden głos” musi liczyć co najmniej 15 krajów.

Gra 14+60%, którą zaproponowałem w swoim artykule jako rozwiązanie kompromisowe dla UE-25, generuje rozkład siły niewiele odbiegający od rozkładu otrzymanego dla gry 15+65%. Ten ostatni system głosowania jest jeszcze bardziej równościowy (odchylenie standardowe wartości indeksu Banzhafa jest równe 203) od ostatecznie zaakceptowanego, a więc powinien zadowolić mniejsze kraje (od Holandii w dół), a także – z uwagi na umiarkowaną efektywność – wszystkich, którym zależy na ułatwieniu blokowania decyzji Rady. Tak więc, *jeśli obecny skład Unii miałby pozostać zamrożony*, system głosowania w Radzie UE uzgodniony w Brukseli 18 czerwca 2004 należałoby uznać za sukces krajów małych i średnich.

Wykonanie podobnej analizy dla 27 krajów i zastosowanie kryterium „środka” prowadzi jednak do odmiennego wniosku. Opierając się na nowszych danych ludnościowych (Eurostat yearbook 2004, <http://europa.eu.int/comm/eurostat/>) za pomocą swojego programu POWERIND obliczyłem indeksy siły dla 20 systemów podwójnej większości, zmieniając kwalifikowaną większość krajów w zakresie od 14 do 17, zaś próg w grze z względnymi wagami ludnościowymi w zakresie od 55% do 75% ze skokiem 5%. Po odrzuceniu systemów o efektywności mniejszej od 9% pozostało 11 systemów, które ustawiłem w ciąg według rosnącego odchylenia standardowego wartości indeksu Banzhafa. Odrzuciwszy z kolei po dwa przypadki na obu końcach ciągu, wziąłem pod uwagę 7 gier (Tabela 1). Rozwiązaniem kompromisowym okazuje się gra 15+60%, która daje każdemu krajowi siłę równą wartości środkowej, przy czym, jak pokazano w ostatniej kolumnie Tabeli 1, mediana niewiele odbiega od średniej arytmetycznej. Gra 15+65% wstawiona do konstytucji UE leży tym razem na prawo od środka, co oznacza, że 6 największych krajów zyskuje, a zyskałoby jeszcze więcej, gdyby zatwierdzona została pierwotna propozycja Konwentu.

¹Panom Wojciechowi Słomczyńskiemu i Karolowi Życzkowskiemu dziękuję za przystanie materiałów informacyjnych wyszukanych w Internecie oraz komentarzy, własnego oraz kilku innych specjalistów.

²The EU Constitution – The Reader-friendly edition by Jens-Peter Bonde. 1 November 2004. [Http://www.euabc.com/upload/rfConstitution-en.pdf](http://www.euabc.com/upload/rfConstitution-en.pdf). Ss. 26 –27.

Tabela 1. Rozkłady wartości indeksu Banzhafa
dla 7 systemów podwójnej większości (1 punkt = 0,0001)

Państwa UE-27	Ludność w 1/1000	16 60%	15 55%	16 65%	15 60%	14 55%	15 65%	14 60%	Śr .
1 Niemcy	170	851	901	998	1048	1118	1184	1272	1053
2 Francja	123	654	673	741	772	805	872	908	775
3 W. Brytania	123	654	673	741	772	805	872	908	775
4 Włochy	118	635	653	719	747	777	841	874	749
5 Hiszpania	86	524	539	566	589	611	638	665	590
6 Polska	79	507	510	533	566	572	589	633	559
7 Rumunia	45	391	391	402	398	405	422	406	402
8 Holandia	33	354	350	352	346	344	348	336	347
9 Grecja	23	322	317	308	301	295	289	278	301
10 Portugalia	22	318	314	304	297	290	283	272	297
11 Belgia	21	315	310	300	292	285	278	266	292
12 Czechy	21	315	310	300	292	285	278	266	292
13 Węgry	21	315	310	300	292	285	277	266	292
14 Szwecja	18	306	300	287	279	271	260	248	279
15 Austria	17	303	297	283	274	266	254	242	274
16 Bułgaria	16	299	294	279	270	261	248	236	270
17 Dania	11	284	277	257	248	237	219	206	247
18 Słowacja	11	283	277	257	247	237	219	206	247
19 Finlandia	11	283	277	257	247	237	219	206	247
20 Irlandia	8	274	267	244	234	222	201	188	233
21 Litwa	7	271	264	240	230	217	195	182	228
22 Łotwa	5	264	257	232	221	207	183	170	219
23 Słowenia	4	261	254	228	216	202	177	164	215
24 Estonia	3	258	250	223	211	197	171	158	210
25 Cypr	2	255	247	219	207	193	165	152	205
26 Luksemburg	1	252	244	215	202	188	159	146	201
27 Malta	1	252	244	215	202	188	159	146	201
Efektywność (%)		13,3	23,1	10,0	18,0	29,1	12,9	22,0	18,3
Odchylenie standardowe		155	168	202	220	240	270	294	221

Indeks Banzhafa ma swoje wady (w szczególności nie spełnia tzw. postulatu bloku), związane z zastosowanym sposobem konstrukcji miary względnej odpowiadającej zdefiniowanej wcześniej mierze bezwzględnej; w przypadku siły głosu bezwzględną miarą jest liczba koalicji, w których uczestnictwo danego gracza jest krytyczne. Ten nieco mechaniczny sposób konstrukcji miary względnej to po prostu podzielenie wartości miary bezwzględnej przez ich sumę, co oczywiście gwarantuje osiągnięcie celu, jakim jest sumowanie się do jedynki wartości indeksu *względnej* siły głosu.

Na pojęciu gracza krytycznego opiera się także drugi pod względem popularności indeks siły głosu Shapleya-Shubika. Jego wartość dla *i*-tego gracza to prawdopodobieństwo zdarzenia, że w

przypadkowym ciągu n graczy i -ty gracz będzie tym, który jako pierwszy wraz z graczami poprzedzającymi go w tym ciągu utworzy koalicję wygrywającą. Ponieważ każdy ciąg n graczy zawiera dokładnie jednego gracza „przeważającego szalę zwycięstwa”, zdarzenia przypisane graczom $1, \dots, n$ są parami rozłączne i wyczerpują cały (liczący $n!$ elementów) zbiór permutacji, a stąd ich prawdopodobieństwa, czyli wartości indeksu Shapleya-Shubika, muszą sumować się do jedynki. Addytywność tej miary siły głosu wydaje się zatem bardziej teoretycznie uzasadniona.

Tabela 2. Rozkłady wartości indeksu Shapleya-Shubika dla 7 systemów podwójnej większości (1 punkt = 0,0001)

Państwa UE-27	Ludność w tys.	15 55%	16 60%	14 55%	15 60%	16 65%	14 60%	15 65%	M-m
1 Niemcy	82537	1201	1265	1374	1436	1506	1580	1631	430
2 Francja	59630	846	882	951	984	1007	1071	1091	245
3 W. Brytania	59329	846	882	951	984	1007	1071	1091	245
4 Włochy	57321	814	847	912	943	963	1027	1042	228
5 Hiszpania	41551	620	646	677	701	695	751	741	131
6 Polska	38219	573	605	622	655	649	698	685	125
7 Rumunia	21773	396	392	406	399	408	404	420	28
8 Holandia	16193	335	328	330	321	324	315	321	20
9 Grecja	11018	285	275	268	258	257	243	243	42
10 Portugalia	10408	280	270	261	252	249	236	235	45
11 Belgia	10356	275	265	255	245	242	228	228	47
12 Czechy	10203	275	265	255	245	242	228	228	47
13 Węgry	10142	275	265	255	245	242	228	228	47
14 Szwecja	8941	260	250	237	227	222	207	204	56
15 Austria	8067	255	244	231	220	215	200	197	58
16 Bułgaria	7846	250	240	223	214	209	192	189	61
17 Dania	5384	226	215	194	183	175	157	150	76
18 Słowacja	5379	226	215	194	183	175	157	150	76
19 Finlandia	5206	226	215	194	183	175	157	150	76
20 Irlandia	3964	212	200	176	165	156	136	128	84
21 Litwa	3463	207	194	170	159	150	128	120	87
22 Łotwa	2332	197	185	158	147	137	114	106	91
23 Słowenia	1995	193	180	152	141	131	107	98	95
24 Estonia	1356	188	175	146	135	124	100	91	97
25 Cypr	715	183	170	140	129	118	93	83	100
26 Luksemburg	448	178	165	134	123	111	86	75	103
27 Malta	397	178	165	134	123	111	86	75	103
Odchylenie standardowe		261	282	318	338	353	385	397	136

Miara Shapleya-Shubika ma licznych zwolenników. W Polsce należy do nich Mikołaj Jasiński, autor analizy przedstawionej w artykule (*Nicea, konstytucja, kompromis... – o znaczeniu procedur w zgromadzeniach decyzyjnych*. "Decyzje" nr 1, czerwiec 2004) opublikowanym w nowym półroczniku

„poświęconym podejmowaniu decyzji w gospodarce i społeczeństwie”.³

Rozkłady wartości indeksu S-S dla 7 gier ujętych w Tabeli 1 zestawione są w Tabeli 2. Zauważmy, że te same gry występują tu w nieco innym porządku, jednakże pozycję środkową znowu zajmuje system podwójnej większości 15+60%. By nie powtarzać informacji figurujących w Tabeli 1, w Tabeli 2 pominięto efektywność, zaś ludność 27 krajów przedstawiono w liczbach bezwzględnych (w tysiącach) zamiast w promilach.⁴ Ponadto w ostatniej kolumnie zamiast średniej (i w tym wypadku niewiele różniącej się od mediany) podano różnicę między największą i najmniejszą z 7 liczb, by pokazać, że wybór rozwiązania kompromisowego spośród 7 systemów podwójnej większości mógł mieć jakieś znaczenie jedynie dla krajów dużych, w pierwszym rzędzie dla Niemiec, gdyż w tym przypadku różnica między najlepszym a najgorszym wynikiem, równa 430 punktów, czyli 0,043, jest największa.

System podwójnej większości o kwotach 15 i 65% ostatecznie wpisany do konstytucji UE maksymalizuje wartości indeksu Shapleya-Shubika dla 4 największych graczy w UE-27. Jeśli posłużyć się indeksem Banzhafa do oceny siły głosu, system ten okazuje się jednak nieco mniej korzystny dla Wielkiej Czwórki od systemu zaproponowanego przez Konwent. Wszelako dla Polski i Hiszpanii ten ostatni system jest lepszy od wybranego w Brukseli ze względu na obie miary siły głosu, oczywiście pod warunkiem, że ocena danego systemu przez dany kraj opiera się wyłącznie na wartości, jaką przyjmuje wybrany współczynnik dla tego kraju.

Dlaczego Wielka Czwórka przestała bronić propozycji Konwentu? Czy dlatego, że system 15+65% jest korzystniejszy dla mniejszych krajów w sensie indeksu Banzhafa, a więc wybrane ostatecznie rozwiązanie daje się przedstawić jako kompromis? A może dlatego, że gra 15+65% jest najlepsza dla 4 najsilniejszych graczy w sensie indeksu S-S, a że różni się od dotychczas forsowanego rozwiązania, więc jej wybór też jest jakimś ustępstwem? Pytania te są uprawnione, o ile rzeczywiście politycy, a raczej ich eksperci posługują się indeksami siły opracowanymi przez teoretyków. Mam co do tego poważne wątpliwości, a utwierdziłem się w swym przekonaniu, wysłuchawszy ostatnio wypowiedzi ministra spraw zagranicznych RP Cimoszewicza na zakończenie debaty poświęconej racjom za i przeciw ratyfikacji traktatu konstytucyjnego.⁵ Zabierając głos z sali pozwoliłem sobie jedynie przypomnieć, że systemy głosowania tworzone przez polityków są również przedmiotem badań nauki akademickiej. Usłyszałem w odpowiedzi, że analizy i rozwiązania proponowane przez specjalistów zajmujących się teorią gier są „oderwane od życia”.

Lekceważenie propozycji wychodzących ze świata nauki wiąże się chyba z tym, że politycy i dziennikarze wciąż utożsamiają „siłę” głosu z „wagą” głosu, a pojęcie „gracz krytyczny”, na którym opierają się oba najważniejsze indeksy siły – jeśli je w ogóle rozumieją – traktują jako abstrakcję teoretyczną mającą niewiele wspólnego z realną polityką. W krótkim komentarzu nadesłanym z Brukseli pt. „Nasza siła w Unii”, który ukazał się 19 czerwca 2004 w „Gazecie Wyborczej”, czytamy, że „Polskie 27 głosów z Nicei (na w sumie 345) dawało nam 7,8 proc. «władzy» w Unii. W mniejszości blokującej wynoszącej 91 głosów (przy progu 255 głosów - TS) stanowiły one niemal 30 proc. Po zmianie systemu głosowania nasze 38,2 mln ludności da nam 8 proc. «władzy» w UE. W mniejszości blokującej wynoszącej 35 proc. ludności nasz udział to będzie tylko ok. 23 proc.” Na tym właśnie – piszą dalej korespondenci GW – polega nasza strata, którą ma jakoś skompensować wprowadzenie mechanizmu odwlekania decyzji („Janina bis”). Jak się wydaje, przytoczona wyżej dziennikarska

³Z pracą tą mogłem się zapoznać dzięki redaktorowi naczelnemu „Decyzji”, prof. Tadeuszowi Tyszcze, któremu dziękuję za przesłanie numeru inicjującego działalność nowego pisma.

⁴Program POWERIND wymaga, aby wagi i kwoty były zawsze liczbami całkowitymi mającymi co najwyżej trzy cyfry w zapisie dziesiętnym, w związku z czym dane ludnościowe zostają przetworzone na wagi wyrażone w częściach tysięcznych i to w taki sposób by suma względnych wag ludnościowych była dokładnie równa 1000.

⁵Debata zorganizowana przez Instytut Studiów Strategicznych miała miejsce 8 listopada 2004 w auli Collegium Novum UJ.

„analiza” odzwierciedla sposób myślenia samych unijnych polityków i ich ekspertów, którzy spirali się nie tyle o „pozytywny” wpływ na decyzje Rady (ich zdaniem wprost proporcjonalny do „wagi” danego kraju, z kolei z woli Konwentu proporcjonalnej do liczby ludności) ile o wpływ „negatywny” zależny od ustawienia progu „większości kwalifikowanej”.

Nie bagatelizowałbym wyobrażeń o sile głosu, jakie mają sami twórcy, a zarazem przyszli użytkownicy systemów głosowania. Jeśli ekspert chce skutecznie doradzać politykom, musi przede wszystkim poznać jak oni sami podchodzą do problemu. Z kolei ci ostatni nie powinni ukrywać przed opinią publiczną swojego „warsztatu”. Cele jakie sobie stawiają konstruktorzy maszyn do podejmowania decyzji i sposoby ich osiągania wychodzą zresztą na jaw, gdy się weźmie pod lupę nie tylko sam produkt końcowy pracy polityków, ale i jego opis językowy, w tym przypadku obsesyjne odwoływanie się do pojęcia „mniejszość blokująca” w samych zapisach traktatowych i komentarzach.

Spróbujmy zatem wyjaśnić – bez odwoływania się do indeksów siły głosu, które coś mówią teoretykom, lecz nie praktykom – dlaczego próg 60% ludności zaproponowany przez Konwent został podniesiony w Brukseli do 65%. Otóż wówczas wszystkie cztery trójki w ramach Wielkiej Czwórki są „mniejszościami blokującymi”, w tym najsłabsza ludnościowo trójka złożona z Francji, Wielkiej Brytanii i Włoch, której łączna względna waga ludnościowa w UE-27 (36,4%) także przekracza 35%. Przy progu 60% koalicja ta nie byłaby blokująca i wówczas możliwość blokowania decyzji Rady miałyby tylko pozostałe trzy trójki, wszystkie z udziałem Niemiec! Taki system dawałby przewagę największemu krajowi Unii, na co trzy mniejsze, zgodziwszy się na wagi ludnościowe, jak widać nie dały już swego przyzwolenia. Przewaga Niemiec nie znika jednak całkowicie po zastosowaniu progu 65%, gdy koalicjami blokującymi są także trójki złożone z Niemiec, jednego z pozostałych największych krajów oraz Hiszpanii lub Polski. Oznacza to, że gdyby w ramach Wielkiej Czwórki dwu graczy stanęło przeciw dwóm (taki podział już się wytworzył w sprawie stosunku do USA), dwójka z udziałem Niemiec potrzebuje tylko poparcia Polski *lub* Hiszpanii do odrzucenia uchwały zgłoszonej przez drugą dwójkę, która jest w gorszym położeniu, bo nie wystarcza jej poparcie samej Polski *lub* samej Hiszpanii.

Podniesienie progu ludnościowego do 65% przy zachowaniu zwykłej większości w grze „jeden kraj - jeden głos” najprawdopodobniej spowodowało protest krajów małych i średnich, więc Wielka Czwórka dla świętego spokoju zgodziła się zwiększyć kwotę do 15 krajów. Wyjaśnienia wymaga jeszcze dodatkowa klauzula wstawiona na końcu artykułu definiującego system głosowania w Radzie UE. Jest to żądanie, by „mniejszość blokująca” liczyła co najmniej 4 kraje. Jak zauważyli Felsenthal i Machover oraz inni analitycy, zapis ten należy interpretować jako rozszerzenie gry 15+65% polegające na tym, że dopełnienia trójelementowych koalicji blokujących traktuje się jako koalicje wygrywające. W grze o 25 graczach koalicja złożona z Niemiec, Francji i Wielkiej Brytanii jest koalicją blokującą, ponieważ jej dopełnienie złożone z 22 krajów nie jest koalicją wygrywającą (w grze „ludnościowej” koalicja dopełniająca osiąga zaledwie 56%, a więc grubo poniżej progu 65%). Takich dodatkowych koalicji wygrywających jest wszakże tylko 12, a w grze o 27 graczach zaledwie 10, w obu przypadkach zbyt mało, by ich dołączenie miało odczuwalny wpływ na rozkład siły głosu mierzonej za pomocą tradycyjnych indeksów.

Skąd zatem wzięło się postanowienie, że mniejszość blokująca musi liczyć co najmniej cztery kraje. Otóż znosi ono pewną, najwyraźniej uznaną za niepożądaną konsekwencję podniesienia progu ludnościowego do 65%. Gdyby każde trzy spośród czterech największych krajów miały możliwość zablokowania dowolnej uchwały, w tym popieranej przez czwarty kraj, wówczas żaden z czterech „rozgrywających” nie miałby nawet teoretycznej możliwości przeforsowania swojego pomysłu wbrew woli pozostałych trzech. Dodatkowa klauzula, komplikująca system głosowania, daje tę możliwość każdemu z 4 najsilniejszych graczy, jednak musi on zyskać poparcie wszystkich 23 słabszych graczy od Hiszpanii po Maltę, co wydaje się raczej mało prawdopodobne, a więc ten element całej misternej konstrukcji ma znaczenie raczej symboliczne. Jego wprowadzenie świadczy wszakże o tym, że 4 najsilniejsze państwa Unii, po przeprowadzeniu rewolucyjnej zmiany, jaką było odrzucenie *parity principle*, gorączkowo poszukują obecnie jakiegoś nowej formuły *balance of power* w stosunkach

między sobą.

Przywódcy europejscy, decydując się na uzależnienie wag od liczby obywateli swoich krajów, sami zawęzili sobie pole manewru i w konsekwencji musieli odrzucić oba rozwiązania problemu zaproponowane przez niezależnych ekspertów. Nie przypadła im do gustu zarówno koncepcja „teoretycznych” wag pierwiastkowych jak i koncepcja wag „politycznych” o wynegocjowanych proporcjach odzwierciedlających faktyczne znaczenie państw członkowskich (patrz artykuł Jasińskiego, ss. 106–112). Rzecz jasna pierwsza koncepcja, oparta na teorii Penrose’a, jest także „polityczna”, w formie matematycznej wyraża bowiem polityczny postulat, aby wszyscy *obywatele* UE mieli jednakowy wpływ na decyzje Rady bez względu na ich przynależność państwową.

Dlaczego rozwiązanie zaprojektowane w istocie dla przyszłych Stanów Zjednoczonych Europy nie spodobało się zwolennikom przyspieszenia procesu integracji. Otóż okazało się, że wagi pierwiastkowe w znacznym stopniu niwelują różnice siły głosu wynikające z nierównomiernego rozkładu ludności w UE. Ta właśnie matematyczna konsekwencja postulatu równości, trudna do przyjęcia dla unijnych „demokratów”, mnie samego skłoniła do złożenia swojego podpisu pod „Listem otwartym do rządów krajów UE”.⁶ Ponadto, jak pokazali Słomczyński i Życzkowski („Zasady głosowania w Radzie UE: analiza matematyczna”. *Międzynarodowy Przegląd Polityczny* 7, 2004: 18-39), jeśli kwotę ustawić na poziomie 62% sumy wag pierwiastkowych, wówczas względna waga danego państwa będzie w przybliżeniu równa wartości indeksu Banzhafa, dzięki czemu system głosowania staje się bardziej przejrzysty dla użytkowników, oczywiście pod warunkiem, że ten właśnie indeks zostanie przez nich zaakceptowany jako miara siły głosu.

Inicjatorzy listy otwartego dopuszczają możliwość skorygowania ważonego systemu głosowania z wagami pierwiastkowymi przez dodanie reguły zwykłej większości państw. Rozwiązanie takie, mające na celu dowartościowanie „podmiotowości” członków UE, prawie nie zmienia efektywności systemu głosowania i minimalnie zmniejsza zróżnicowanie siły głosu.

W Tabeli 3 zestawiono wartości obu najpopularniejszych indeksów dla systemu otrzymanego przez połączenie systemu z wagami pierwiastkowymi i kwotą 62% i systemu „jeden kraj-jeden głos” z minimalną kwotą 14 głosów. Aby uzyskać przydział nominalnych głosów porównywalny z zapisanym w traktacie nicejskim, wagi pierwiastkowe wyrażono w postaci liczb całkowitych o identycznej sumie (345).⁷ Kwota 62% przekłada się wówczas na 214 głosów.

Tabela 3 przedstawia także wyniki obliczeń dla gry otrzymanej przez radykalne uproszczenie systemu nicejskiego polegające na odrzuceniu kryterium ludnościowego oraz zasady zwykłej większości krajów a pozostawieniu jednej gry z wagami „politycznymi”. Co do kwoty w tej ostatniej grze, traktat zawierał sformułowania niejednoznaczne, a nawet sprzeczne (patrz: D.S. Felsenthal i M. Machover. 2001. “The Treaty of Nice and Qualified Majority Voting.” *Social Choice and Welfare* 18: 431–464). Przy progu równym $258=345-3\cdot 29$, podanym w jednym miejscu, żadna trójka w ramach Wielkiej Czwórki nie może wprawdzie zablokować decyzji Rady, ale brakuje jej do tego tylko jednego głosu. Jeśli obowiązuje kwota 255 głosów, wynikająca z innego zapisu, wówczas nie jest już możliwe zablokowanie decyzji Rady przez jakąkolwiek trójkę.

Wybór kwoty przy danej alokacji wag politycznych ma konsekwencje nie tylko dla całego zgromadzenia (im wyższa kwota tym mniejsza efektywność systemu), ale i dla poszczególnych

⁶Inicjatorami listu byli J.M. Bilbao (Hiszpania), F. Bobay (Francja), W. Kirsch (Niemcy), M. Machover (W. Brytania), I. McLean (W. Brytania), B. Plechanovová (Czechy), F. Pukelsheim (Niemcy), W. Słomczyński (Polska), K. Życzkowski (Polska). Tekst polski ukazał się w „Dzienniku Polskim” 17 czerwca 2004 r. Tekst angielski dostępny jest na mojej stronie domowej.

⁷W tym celu obliczono najpierw dla każdego kraju pierwiastek z ludności (biorąc dane z Tabeli 2), po czym zsumowano otrzymane liczby i każdą z nich podzielono przez sumę, otrzymując względne wagi pierwiastkowe, które z kolei pomnożono przez 345 a wyniki zaokrąglono do liczb całkowitych. Ponieważ suma pierwiastkowych wag całkowitoliczbowych okazała się równa 344 dodatkowy głos przydzielono Włochom, dla których liczba pierwotnie zaokrąglona do 27, równa 27,44 była najbliższa progu uprawniającego do zaokrąglenia w górę.

członków, gdyż określa ich możliwości blokowania decyzji zbiorowych. Przed ostatnim rozszerzeniem, w Unii liczącej 15 członków obowiązywał ważony system głosowania oparty na rozdziale 87 nominalnych głosów (4 największe państwa otrzymały po 10 głosów, Hiszpania – 8, 5 państw po 5, 2 po 4, 3 po 3 i Luksemburg – 2) i progu 62, przy którym do zablokowania decyzji Rady potrzeba co najmniej $87 - 62 + 1 = 26$ głosów. W zgromadzeniu tym koalicjami blokującymi o minimalnej liczbie członków są wszystkie trójki w ramach Wielkiej Piątki złożonej z Wielkiej Czwórki i Hiszpanii.

Konstrukcja systemu głosowania dla UE liczącej 27 państw nie była z pewnością zadaniem łatwym, Hiszpanii zależało bowiem na utrzymaniu pozycji, jaką miała w Piętnastce, a Polska nie kryła swych aspiracji, by w rozszerzonej Unii być „drugą Hiszpanią”. Przydzielenie obu krajom identycznej liczby głosów (27), niewiele mniejszej od liczby (29) przypisanej każdemu z czterech największym krajów, a znacznie większej od liczby (14) przypisanej Rumunii, wskazywało na intencję utworzenia Wielkiej Szóstki, której członkowie mieliby zagwarantowane identyczne możliwości blokowania.

Aby każda trójka w obrębie Szóstki była koalicją blokującą, kwota wyznaczająca zbiór koalicji wygrywających musi być równa co najmniej $345 - 83 + 1 = 263$, gdzie $83 = 27 + 27 + 29$ to minimalna liczba głosów, jaką dysponują trzej spośród Sześciu. W rzeczy samej przy kwocie 263 głosów każda koalicja mająca łącznie co najwyżej 82 ($345 - 263$) głosy jest przegrywająca, a każda koalicja mająca od 83 do 262 głosów jest blokująca. Jeśli z kolei zażądamy, by każda czwórka w ramach Szóstki była koalicją blokującą, minimalna kwota, przy której warunek ten jest spełniony, wynosi $345 - 112 + 1 = 234$ głosy, gdzie $112 = 27 + 27 + 29 + 29$ to liczba głosów w posiadaniu najsłabszej czwórki (Polska, Hiszpania i dowolne dwa większe kraje).

Wybór kwoty spośród liczb z zakresu od 234 do 262 był następnym problemem, jaki musieli rozwiązać twórcy systemu nicejskiego po przydzieleniu głosów 27 państwom. Jeśli zależało im na zwiększeniu efektywności systemu głosowania, powinni byli wybrać najniższą kwotę gwarantującą 6 największym graczom równe prawa blokowania. Przy kwocie równej 234 efektywność gry z wagami nicejskimi jest równa 6,7% i niewiele odbiega od efektywności gry stosowanej przez Piętnastkę (7,8%). Ostatecznie wskazano próg 258 głosów, zmieniając go w innym miejscu na 255 poprzez dodanie warunku, że minimalna „mniejszość blokująca” musi liczyć 91 głosów. W konsekwencji do zablokowania decyzji z inicjatywy trzech spośród sześciu największych graczy potrzeba tylko 8 ($91 - 83$) dodatkowych głosów, co oznacza, że trójka musi zyskać poparcie tylko jednego kraju ze środka lub dwu z końca listy uporządkowanej według malejącej liczby głosów. Rozwiązanie takie nie zadowoliło małych krajów, więc dodano grę zwykłej większości umożliwiającą im blokowanie inicjatyw dużych krajów.⁸

Na tym konstrukcja mogłaby się zakończyć, wprowadzono jednak kolejną poprawkę: do dwu progów (255 nominalnych głosów, 14 państw) dodano trzeci, postanawiając, że każda koalicja wygrywająca musi obejmować państwa o łącznej ludności stanowiącej co najmniej 62% ludności Unii. Wówczas każda koalicja, złożona z krajów mających łącznie ponad 38% ludności Unii, jest mniejszością blokującą w grze z względnymi wagami ludnościowymi, a stąd także koalicją blokującą w całej trójczłonowej grze. Warunek ten spełniają tylko trzy trójki w obrębie Wielkiej Szóstki: (i) {Niemcy, Francja, Wielka Brytania} – 41,6%; (ii) {Niemcy, Francja, Włochy} – 41,1%; (iii) {Niemcy, Wielka Brytania, Włochy} – 41,1%. Wszystkie te koalicje blokujące składają się wyłącznie z krajów Wielkiej Czwórki i do każdej z nich należą Niemcy.

Przeprowadzona wyżej analiza gry zaakceptowanej w Nicei pozwala także lepiej zrozumieć intencje, jakimi kierował się Konwent proponując uproszczenie systemu potrójnej większości. Proponowana modyfikacja polegała, po pierwsze, na obniżeniu progu ludnościowego z 62 do 60%, po drugie, na odrzuceniu gry opartej na wagach „politycznych”. Druga zmiana słusznie została uznana

⁸Koalicje złożone wyłącznie z krajów nie należących do Wielkiej Czwórki, które są zwycięskie w grze „jedno państwo-jeden głos” (przy dowolnej większości kwalifikowanej), w grze o dwu składnikach są jedynie koalicjami blokującymi. Nie mogą być koalicjami wygrywającymi, gdyż wszystkie 23 kraje od Hiszpanii do Malty dysponują łącznie 229 głosami, co nie wystarcza do zwycięstwa nawet przy progu 234 głosów.

przez obrońców Nicei za rewolucyjne odrzucenie dotychczasowej „metodologii” konstruowania systemów głosowania dla Rady UE. Zaczniemy od wytłumaczenia sensu pierwszej zmiany. Otóż „najslabsza” trójka w ramach Wielkiej Czwórki, czyli trójka bez Niemiec, stanowi co do ludności 36,4% UE-27, a więc niebezpiecznie zbliża się do progu 38%. Podniesienie progu blokowania do 40% utrwala zatem przewagę Niemiec nad Francją, Wielką Brytanią i Włochami, przewagę ustanowioną już w Nicei przez dodanie trzeciej większości kwalifikowanej – dodajmy – przewagę niezauważoną przez analityków posługujących się wyłącznie tradycyjnymi „teoretycznymi” indeksami siły głosu.

Zauważmy teraz, że najslabsza czwórka w ramach Wielkiej Szóstki osiąga 40,6% ludności UE-27, a więc jest koalicją blokującą zarówno w grze z względnymi wagami ludnościowymi i kwotą 60% jak w grze z wagami „politycznymi” i kwotą równą 234 lub więcej głosów. Po co więc łączyć dwa systemy, jeśli jeden, w dodatku oparty na „obiektywnej” strukturze ludnościowej, daje największym krajom takie same możliwości blokowania, a ponadto ma dużo wyższą efektywność? Tak właśnie mógł rozumować Konwent, proponując uproszczenie systemu nicejskiego przez odrzucenie „politycznej” alokacji nominalnych głosów. Trafność tej hipotezy rekonstruującej prawdopodobny tok myślenia autorów tego pomysłu potwierdza ich zaskoczenie nieprzychylną reakcją Polski i Hiszpanii. Na stanowisko obu rządów mogli wpłynąć niezależni eksperci, pokazując mediom wykresy (np. takie jak na Rys. 1), umożliwiające porównanie rozkładów siły głosu dla dwu systemów: nicejskiego i konstytucyjnego. W Polsce pewną rolę odegrała też opinia publiczna wsparta głosem uczonych i autorytetów spoza aktualnego establishmentu⁹, popierających akcesję do Unii, ale z zachowaniem pozycji zagwarantowanej w traktacie nicejskim.

Gdyby 345 nominalnych głosów rozdzielić proporcjonalnie do aktualnej struktury ludnościowej UE-27, Polska otrzymałaby 27 głosów, czyli dokładnie tyle ile otrzymała w Nicei.¹⁰ Rzecz w tym jednak, że czterem największym państwom przydzielono tylko o 2 głosy więcej zamiast odpowiednio 41, 42, 42, 59 głosów. Trudno się dziwić, że zastąpienie nicejskich wag „politycznych” przez układ wag ludnościowych, „na oko” generujący jakościowo odmienną strukturę wpływu politycznego, wywołało sprzeciw krajów „dowartościowanych” w Nicei. Nie wiadomo niestety jak silny był opór rządów i jakie argumenty w obronie systemu nicejskiego były wysuwane przez *dyplomatów*. Nie jest nawet jasne, czego w ogóle broniono, bo przecież upieranie się przy *potrójnej* większości nie miało sensu. Z przecieków do mediów można wnosić, że wkrótce po pierwszym szczycie brukselskim (grudzień 2003) uzgodniono zawężenie poszukiwania kompromisu do systemów otrzymanych przez połączenie gry „jedno państwo-jeden głos” z grą z wagami proporcjonalnymi do liczby, po czym, do czerwca 2004, czyli do drugiego szczytu brukselskiego, spierano się już tylko o kwoty dla obu gier.

Wychodząca z odmiennych założeń propozycja wag pierwiastkowych, wysunięta już w 2000 roku przez dyplomatów szwedzkich, przypomniana w styczniu 2003 przez matematyków polskich, nie zyskała szerszego poparcia poza „międzynarodówką teoretyków”. Częściowo wpłynął na to sposób jej prezentacji, irytujący polityków, którzy nie lubią powoływania się na „autorytet nauki”.¹¹

⁹Mam na myśli sygnatariuszy listu otwartego „w obronie postanowień z Nicei” wystosowanego 17 listopada 2003.

¹⁰Jeśli siłę głosu danego kraju uzależnia od liczby ludności, trzeba się liczyć z konsekwencjami procesów demograficznych. Jeszcze niedawno wydawało się, że Polska i Hiszpania pozostaną w tej samej grupie krajów 40-milionowych. Oddalenie się 41 i pół milionowej Hiszpanii od 38 milionowej Polski ma ten skutek, że Hiszpania powinna obecnie dostać 30 z puli 345 głosów. Zastosowanie względnych wag pierwiastkowych osłabia oba kraje, ale niweluje różnice między nimi (patrz Tabela 3).

¹¹W artykule opublikowanym 22 czerwca przez tygodnik „Wprost” (nr 1125) W. Słomczyński, T. Zastawniak i K. Życzkowski przedstawili „historię problemu” i raz jeszcze uzasadnili swoje stanowisko. Redakcja poprosiła o komentarz przedstawicieli głównych polskich partii politycznych. O „kompromisie jagiellońskim” (tak autorzy nazwali swoją propozycję na użytek mediów) przychylnie wypowiedzieli się Z. Gilowska i A. Lepper. Opinia prof. Gilowskiej („Kompromis jagielloński to system uwzględniający dysproporcje w liczbie ludności poszczególnych krajów, ale w sposób bardziej finezyjny niż pozostałe”) dowodzi, że sympatia w tym przypadku opiera się na

Tabela 3. Rozkłady wartości indeksów Banzhafa i Shapleya-Shubika dla zmodyfikowanych systemów: nicejskiego i P-62

Państwa UE-27	Wagi: nicejskie pierwiastkowe ludnościowe			Wartości indeksu Banzhafa			Wartości indeksu Shapleya-Shubika		
	N	P	L	N 234	P 14+214	L 15+225	N 234	P 14+214	L 15+225
1 Niemcy	29	33	59	817	921	1195	866	986	1651
2 Francja	29	28	42	817	784	868	866	822	1082
3 W. Brytania	29	28	42	817	784	868	866	822	1082
4 Włochy	29	28	41	817	784	850	866	821	1053
5 Hiszpania	27	23	30	768	647	646	801	665	750
6 Polska	27	22	27	768	620	583	801	634	678
7 Rumunia	14	17	15	414	484	415	399	485	408
8 Holandia	13	15	11	385	430	342	370	427	313
9 Grecja	12	12	8	355	349	290	340	341	244
10 Portugalia	12	12	7	355	349	273	339	341	222
11 Belgia	12	12	7	355	349	273	339	341	222
12 Czechy	12	12	7	355	349	273	339	341	222
13 Węgry	12	12	7	355	349	273	339	341	222
14 Szwecja	10	11	6	297	322	256	282	313	199
15 Austria	10	10	6	297	295	256	282	285	199
16 Bułgaria	10	10	6	297	295	256	282	285	199
17 Dania	7	8	4	209	241	221	196	229	154
18 Słowacja	7	8	4	209	241	221	196	229	154
19 Finlandia	7	8	4	209	241	221	196	229	154
20 Irlandia	7	7	3	209	214	204	196	201	132
21 Litwa	7	7	2	119	214	186	196	201	110
22 Łotwa	4	6	2	119	187	185	112	174	110
23 Słowenia	4	5	1	119	160	169	112	146	88
24 Estonia	4	4	1	119	132	169	112	119	88
25 Cypr	4	3	1	119	105	169	112	92	88
26 Luksemburg	4	2	1	119	77	169	112	65	88
27 Malta	3	2	1	91	77	169	83	65	88
Efektywność (%)				6,7	15,3	12,8	6,7	15,3	12,8
Odchylenie standardowe				248	233	271	269	252	398

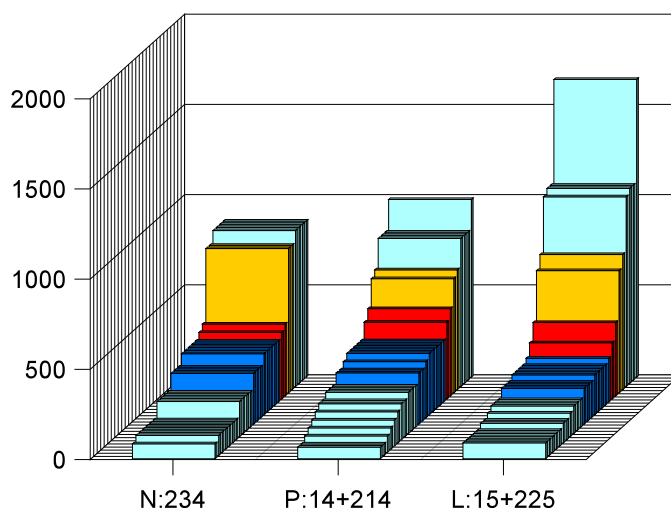
Być może propozycja, poparta w Polsce przez najsilniejszą partię opozycyjną (PO), została odrzucona ze względu na to, że rozkład siły głosu generowany przez wagi pierwiastkowe za mało odbiega od nicejskiego, a ponadto leży zbyt blisko „środka” (w sensie przedstawionym wyżej), a więc

zrozumieniu rzeczywistych zalet wag pierwiastkowych.

uwzględnia interesy słabszych graczy. To ostatnie wytłumaczenie wchodzi w grę, jeśli wartości tradycyjnych indeksów siły głosu faktycznie brano pod uwagę w negocjacjach, które zakończyły się wyborem gry 15+65% z dodatkową klauzulą ustalającą minimalny rozmiar „mniejszości blokującej”.

W Tabeli 3 podano także wartości obu indeksów dla gry 15+65% wpisanej do traktatu konstytucyjnego, z tym że wagi sumujące się do 1000 zastąpiono alokacją 345 głosów, aby ułatwić porównanie tej gry z pozostałymi dwiema. Luksemburg i Malta otrzymały po 1 głosie, choć liczby, które trzeba było zaokrąglić do wartości całkowitych, były równe odpowiednio 0,32 i 0,28. 2 dodatkowe głosy wygospodarowano, zaokrąglając w dół wartości 15,51 i 11,54 obliczone dla Rumunii i Holandii (w tych dwu przypadkach nadwyżka powyżej 0,5 była najmniejsza). Kwotę 225 głosów otrzymano przez zaokrąglenie w górę liczby $0,65 \cdot 345 = 224,25$.

Na to, aby system podwójnej większości 15+65% nadawał się do praktycznego użycia, Rada UE musi wskazać urzędowe źródło danych ludnościowych oraz określić tryb ich aktualizowania. Wyrażenie względnych wag ludnościowych i kwoty w postaci liczb całkowitych ma tę zaletę, że system głosowania staje się bardziej przejrzysty dla użytkowników i analityków, a wszystkie wielkości całkowitoliczbowe (liczby koalicji różnych typów) są wyznaczone jednoznacznie przez dane wejściowe.¹² Różnice wartości indeksów względnej siły głosu dla dwu różnych implementacji gry 15+65% nie są istotne, jednak sprawa wygląda zgoła inaczej, gdy analiza systemu głosowania opiera się na liczeniu i badaniu koalicji o niewielkiej liczbie członków.



Rys. 1. Rozkład wartości indeksu Shapleya-Shubika dla trzech systemów głosowania

Wysunąłem wyżej hipotezę, że tak właśnie analizują systemy głosowania politycy i ich doradcy, a ponadto bardziej interesują ich koalicje blokujące. Czy w tej sytuacji teoretycy powinni przekonywać praktyków, by mierzyli siłę głosu za pomocą indeksów odwołujących się do koalicji wygrywających? Osobiście uważam, że trzeba przyjąć do wiadomości punkt widzenia użytkowników i rozbudować teorię w kierunku odpowiadającym ich potrzebom, a więc odróżnić *winning power* i *blocking power* i opracować miary dla tej drugiej „władzy”.

Własną próbę rozwiązania tego problemu przedstawiam niżej, choć wypadałoby zakończyć to *Postscriptum*, jako że osiągnęło już rozmiar samodzielnego artykułu.

¹²Najwygodniejszym rozwiązaniem byłoby zastosowanie wag sumujących się do 1000, ale i w tym przypadku zaokrąglenie może wymagać arbitralnych decyzji i interwencji polityków.

Zacznę od przypomnienia podstaw *teorii prostych gier głosowania*, co nie powinno zająć wiele miejsca, gdyż jest to wyjątkowo prosta aksjomatyczna teoria matematyczna. Jej terminami pierwotnymi są: *zbiór graczy* N , zwany też *zgrupowaniem*, oraz *zbiór koalicji wygrywających* (*koalicją* nazywa się dowolny podzbiór zbioru N), zaś aksjomaty wyglądają następująco:

- (i) Zbiór koalicji wygrywających jest niepusty;
- (ii) Jeśli C jest koalicją wygrywającą i $C \subset C'$, to C' jest też koalicją wygrywającą.

„Koalicję blokującą” najczęściej definiuje się w literaturze jako dowolną koalicję C taką, że koalicja $N - C$ (N to zbiór graczy, a $N - C$, to zbiór tych graczy, którzy nie należą do C) nie jest koalicją wygrywającą. Dla *właściwych prostych gier głosowania*, czyli gier spełniających dodatkowo aksjomat

- (iii) Jeśli C jest koalicją wygrywającą, to $N - C$ nie jest koalicją wygrywającą

podany wyżej warunek blokowania spełnia także każda koalicja wygrywająca. Aby odróżnić od siebie te dwa typy koalicji, zdefiniuję *koalicję blokującą* za pomocą mocniejszego warunku „ C nie jest koalicją wygrywającą i $N - C$ nie jest koalicją wygrywającą”. Zawężone zostanie także użycie terminu *koalicja przegrywająca* do tych koalicji, które nie są ani wygrywające ani blokujące. Wówczas C jest koalicją przegrywającą wtedy i tylko wtedy gdy $N - C$ jest koalicją wygrywającą. Zbiór \mathbf{A} wszystkich koalicji (liczący 2^n elementów, gdzie n oznacza liczbę graczy) jest sumą trzech parami rozłącznych zbiorów: \mathbf{W} (zbiór koalicji wygrywających), \mathbf{B} (zbiór koalicji blokujących) i \mathbf{L} (zbiór koalicji przegrywających). Zbiory \mathbf{W} i \mathbf{L} są równoliczne, mamy zatem $2^n = 2w + b$ gdzie w i b to odpowiednio liczba koalicji wygrywających i blokujących.

Niech $\mathbf{W}(i) = \{C \in \mathbf{W} : i \in C\}$ oznacza zbiór koalicji wygrywających zawierających gracza i -tego, a $\mathbf{W}s(i)$ jego podzbiór złożony z koalicji spełniających warunek $C - \{i\} \notin \mathbf{W}$ (odejście i -tego gracza sprawia, że C przestaje być koalicją wygrywającą), za pomocą którego definiuje się pojęcie *krytycznego członka* koalicji. Jeśli wszyscy gracze należący do C są krytyczni, C nazywa się *minimalną koalicją wygrywającą*. Niech $\mathbf{W}m(i)$ oznacza zbiór minimalnych koalicji wygrywających z udziałem gracza i . Liczebności $w(i)$, $ws(i)$ i $wm(i)$ trzech określonych wyżej zbiorów koalicji nadają się do konstrukcji miar siły wygrywania, jednak pierwszy parametr – liczbę wszystkich koalicji wygrywających zawierających danego gracza – można wyeliminować z uwagi na wzór¹³: $w(i) = \frac{1}{2}(ws(i) + w)$. Najpopularniejszy indeks względnej siły głosu, znany pod nazwą indeksu Banzhafa lub Banzhafa-Colemana otrzymuje się przez podzielenie $ws(i)$ przez $\sum ws(j)$.

Podobne pojęcia można określić dla koalicji blokujących. Liczba koalicji blokujących zawierających i -tego gracza wyraża się teraz wzorem $b(i) = 2^{n-1} - w$, a więc jest identyczna dla każdego gracza. Parametr $bs(i)$, równy liczbie koalicji blokujących, w których dany gracz jest członkiem krytycznym ($C - \{i\} \in \mathbf{B}$) nadawałby się do skonstruowania indeksu, którego angielska nazwa mogłaby brzmieć *the Banzhaf-like index of blocking power* (w swoim programie umieściłem procedurę jego obliczania), Okazuje się wszakże, iż dla wielu gier ma miejsce równość $bs(i) = ws(i)$, a więc indeks względnej siły oparty na $bs(i)$ przyjmuje dla takich gier wartości identyczne jak indeks Banzhafa.

Dla dowolnej gry mamy jedynie nierówność $bs(i) \leq ws(i)$, która wynika stąd, że $C \rightarrow C' = (N - C) \cup \{i\}$ jest różnowartościowym odwzorowaniem zbioru $\mathbf{B}s(i)$ w zbiór $\mathbf{W}s(i)$. Zbiory te są równoliczne wtedy i tylko wtedy, gdy dla każdej koalicji $C' \in \mathbf{W}s(i)$, koalicja $C' - \{i\}$ jest blokująca. Dla gier zdefiniowanych za pomocą układu wag i kwoty warunek ten zazwyczaj bywa spełniony (np. dla systemu

¹³Wyprowadzenie tego wzoru oraz wzoru na liczbę koalicji blokujących podaję w tekście załączonym do programu POWERIND, dostępnym na mojej stronie domowej w pliku powerind.pdf. Pierwszy wzór, jak informują Felsenthal i Machover w swej monografii, odkryty został przez Dubeya i Shapleya. Drugi wzór być może też nie jest nowy, jednak nie znalazłem go w żadnej z prac, do których udało mi się dotrzeć.

zaprojektowanego dla UE-15 z sumą 87 i progiem 62 głosów¹⁴), a więc użycie $bs(i)$ do konstrukcji miary siły blokowania nie wydaje się dobrym pomysłem. Pozostaje jeszcze wykorzystanie do tego celu minimalnych koalicji blokujących, co można zrobić, np. wzorując się na dwu znanych indeksach względnej siły wygrywania uwzględniających jedynie minimalne koalicje wygrywające. Indeks Hollera opiera się na samej liczbie minimalnych koalicji wygrywających z udziałem danego gracza: każda z nich zwiększa o 1 jego bezwzględną siłę. Indeks Deegana-Packela uwzględnia rozmiary minimalnych koalicji wygrywających: każda koalicja złożona z k graczy zwiększa bezwzględną siłę jej uczestników o $1/k$. Przy tym drugim sposobie mierzenia siły głosu udział w 3 minimalnych koalicjach trójkowych daje graczowi tyle samo punktów co udział w 4 minimalnych koalicjach czwórkowych. Gdyby zapytać polityka, która sytuacja bardziej by mu odpowiadała, nie wykluczone, że wybrałby tę pierwszą, gdyż do zawiązania koalicji trójkowej potrzebne jest dogadanie się tylko z dwoma partnerami.

Zbudowane w ten sposób indeksy względnej siły wygrywania i siły blokowania „spłaszczają” rozkład władzy, wszelako ich większą wadą – z punktu widzenia użytkownika-polityka – jest to, że – podobnie jak w przypadku indeksu Banzhafa – przy ich obliczaniu pojawia się legion „anonimowych” koalicji wygrywających lub blokujących. Gdy graczy jest nie więcej niż 10, być może jeszcze będą w stanie ocenić intuicyjnie swoją szansę wpływania na decyzje zgromadzenia na podstawie przeglądu wszystkich minimalnych koalicji obu typów, wszelako już dla Unii liczącej 15 członków celowe wydaje się opracowanie jakiejś prostej metody analizy struktury politycznego wpływu.

Oto moja własna propozycja w tym względzie. Niech $wm(i,k)$ ($bm(i,k)$) oznacza liczbę minimalnych koalicji wygrywających (blokujących) z udziałem i -tego gracza, mających po k członków. Zakładając, że do oszacowania swojej siły użytkownikom nie są potrzebne wszystkie niezerowe wartości $wm(i,k)$, musimy zdecydować w jakich zakresie mają się mieścić wartości k . Co do dolnej granicy, nie ma wątpliwości, że powinna to być liczebność najmniejszej minimalnej koalicji wygrywającej. Jako górną granicę proponuję przyjąć największą z liczb $kw(i)=\text{Min}\{k: wm(i,k)>0\}$. Analogicznie $kb(i)$ określamy jako najmniejsze k takie, że $bm(i,k)>0$. Jeśli dla $wm(i)=0$ ($bm(i)=0$), kładziemy $kw(i)=0$ ($kb(i)=0$).

W Tabeli 4 zestawione są wartości $wm(i,k)$ i $bm(i,k)$ dla systemu głosowania stosowanego przez Radę UE-15. Zgodnie z podaną wyżej regułą wyznaczania zakresu wartości k do oceny siły wygrywania wystarczają minimalne koalicje wygrywające złożone z 8 lub 9 państw. Aby się przekonać, że w tej grze minimalna koalicja wygrywająca musi mieć co najmniej 8 członków, wystarczy zauważyć, że 7 państw może zgromadzić maksymalnie 58 głosów. Ustanawiając próg wygrywania równy 62 głosom, konstruktorzy systemu dla EU-15 zadbali o to, aby automatycznie spełniony był warunek zwykłej większości.¹⁵

Przywilej udziału w najmniej licznych minimalnych koalicjach wygrywających dany jest 11 największym państwom. Stanowią oni „klasę wyższą” w dwuklasowej strukturze „władzy pozytywnej”.

Struktura „władzy negatywnej” w Piętnastce jest również dwupoziomowa. „Klasę wyższą” tworzy tym razem tylko 5 największych graczy, a więc największy wpływ na blokowanie jest rzadszym, a

¹⁴ W grze tej koalicja $C-\{i\}$, jaka powstaje po opuszczeniu koalicji wygrywającej C przez dowolnego gracza i , ma do dyspozycji nie mniej niż $62-10=52$ głosy (liczba głosów w posiadaniu C jest co najmniej równa 62, a odejście „najsilniejszego” gracza oznacza utratę co najwyżej 10 głosów), a więc nie może być koalicją przegrywającą, bo musiałaby mieć nie więcej niż $87-62=25$ głosów.

¹⁵ Przy zastosowaniu wag nicejskich do UE-27, maksymalna liczba głosów, jaką może dysponować łącznie 13 krajów, jest równa 257. Wynika stąd, że 258 to minimalny próg, przy którym każda koalicja wygrywająca w grze z wagami politycznymi zwycięża także w grze zwykłej większości. Jeśli wagi nicejskie zastąpić wagami pierwiastkowymi z Tabeli 3, próg ten będzie równy 255. Jeśli rzeczywiście w Nicei rozważano propozycję wprowadzenia wag pierwiastkowych, to pojawienie się w pewnym miejscu traktatu liczby 91 głosów jako progu blokowania (dyktującego kwotę 255) można wyjaśnić jako „kompromis” na zasadzie „my zgadzamy się na wasze wagi, wy zgadzacie się na naszą kwotę”. Przeprowadzenia do końca „śledztwa” w sprawie Nicei wymagałoby jeszcze sprawdzenia czy suma wag pierwiastkowych w Tabeli 3 dla 13 największych krajów nie różni się od sumy takich wag wyznaczonych w oparciu o dane ludnościowe z roku 2000.

przez to cenniejszym dobrem. Skrzyżowanie dwu dychotomicznych podziałów generuje układ trójklasowy, w którym Piątka ma przewagę nad Szóstką i Czwórką w obu wymiarach siły głosu, Szóstka zaś dominuje nad Czwórką tylko w wymiarze „pozytywnym”.

Tabela 4. Statystyka minimalnych koalicji wygrywających i blokujących w UE-15.

Państwa UE-15	waga	ws(i) bs(i)	wm(i)	wm(i,k)		bm(i)	bm(i,k)	
				k=8	k=9		k=3	k=4
1. Niemcy	10	1849	674	16	147	324	6	153
2. Francja	10	1849	674	16	147	324	6	153
3. W. Brytania	10	1849	674	16	147	324	6	153
4. Włochy	10	1849	674	16	147	324	6	153
5. Hiszpania	8	1531	619	16	115	334	6	108
6. Holandia	5	973	542	9	70	489	0	86
7. Grecja	5	973	542	9	70	489	0	86
8. Portugalia	5	973	542	9	70	489	0	86
9. Belgia	5	973	542	9	70	489	0	86
10. Szwecja	4	793	511	6	64	494	0	74
11. Austria	4	793	511	6	64	494	0	74
12. Dania	3	595	485	0	61	485	0	64
13. Finlandia	3	595	485	0	61	485	0	64
14. Irlandia	3	595	485	0	61	485	0	64
15. Luksemburg	2	375	375	0	47	375	0	36

W analizowanej grze zbiór wszystkich minimalnych koalicji wygrywających liczy 829 koalicji. Zastosowanie podanej wyżej reguły zmniejsza liczbę koalicji potrzebnych do oceny siły wygrywania do $16+149=165$, gdzie 16 to liczba 8-elementowych a 149 – 9-elementowych minimalnych koalicji wygrywających. Każdy z czterech graczy dysponujących 10 głosami należy do 163 na 165 takich koalicji. Stosunek $163/165$ równy 98,8% charakteryzuje siłę wygrywania każdego z tych graczy. Tak określony współczynnik (prawdopodobieństwo należenia do „małej” minimalnej koalicji wygrywającej) jest miarą bezwzględna, wszelako unormowaną (przyjmującą wartości w przedziale $[0,1]$), dzięki czemu możliwe staje się porównywanie siły graczy w obrębie ustalonego systemu głosowania jak i między różnymi systemami o tym samym zbiorze graczy. Dla Hiszpanii miara ta przyjmuje wartość $131/165=79,4\%$, a dla graczy dysponujących 5 głosami 47,9%, odzwierciedla zatem porządek wag a nawet dystanse między nimi.

Analogicznie określimy miarę siły blokowania. Minimalnych koalicji blokujących jest 1270, w tym 10 trójek i 360 czwórek. Niemcy, Francja, Wielka Brytania i Włochy mają siłę blokowania równą $159/370=43,0\%$, Hiszpania – $114/370=30,8\%$, a państwa o 5 głosach – $86/370=23,2\%$.

Metodę analizy, wypróbowaną wyżej na grze, by tak rzec już historycznej, zastosuję teraz do gier wpisanych do traktatów: nicejskiego oraz „ustanawiającego konstytucję dla Europy”. Oprócz oryginalnej gry nicejskiej z progami 255 głosów, 14 państw i 620 tysięcznych ludności zbadam także grę z dwiema kwotami 255 i 14, aby ustalić jaki wpływ na rozkład siły wygrywania i blokowania ma dołączenie kwoty ludnościowej.

W nicejskiej grze „potrójnej większości” minimalnych koalicji wygrywających jest 561812. Odrzucenie kwoty ludnościowej zwiększa ich liczbę tylko o 11. Nadwyżkę tworzą koalicje złożone z

23 krajów, które nie wpływają na siłę wygrywania, gdyż dla obu gier nicejskich mamy $wm(i,14) > 0$ dla $i=1, \dots, 27$, co oznacza, że koalicji mających więcej niż 14 członków nie trzeba już brać pod uwagę, jeśli trzymać się ściśle zaproponowanej wyżej metody analizy. W grze stosowanej w UE-15 koalicje o najmniejszej liczbie członków stanowią około 1/5 wszystkich minimalnych koalicji wygrywających, teraz jest ich 2317, a więc mniej niż 1 procent. Najliczniejsze są koalicje 18-elementowe, których jest 165404, 19-elementowe (122269) i 17-elementowe (118615). Gra konstytucyjna zdecydowanie się różni pod tym względem od obu gier nicejskich, gdyż 3959376 najmniejszych liczebnie koalicji wygrywających stanowi aż 97% wszystkich 4067129 minimalnych koalicji wygrywających w tej grze.

Tabela 5. Najmniejsze minimalne koalicje wygrywające w grach nicejskich i konstytucyjnej

Państwa UE-27	Nicea (14,255)		Konstytucja (15, 650)	
	$wm(i,14)$	%	$wm(i,15)$	%
1. Niemcy	2317	100,0	3649569	92,2
2. Francja	2317	100,0	3177092	80,2
3. W. Brytania	2317	100,0	3177092	80,2
4. Włochy	2317	100,0	3114560	78,7
5. Hiszpania	2317	100,0	2732838	69,0
6. Polska	2317	100,0	2617347	66,1
7. Rumunia	1875	80,9	2335606	59,0
8. Holandia	1835	79,2	2169487	54,8
9. Grecja	1575	68,0	2052643	51,8
10. Portugalia	1575	68,0	2040575	51,5
11. Belgia	1575	68,0	2028489	51,2
12. Czechy	1575	68,0	2028489	51,2
13. Węgry	1575	68,0	2028489	51,2
14. Szwecja	1178	50,8	1992517	50,3
15. Austria	1178	50,8	1980497	50,0
16. Bułgaria	1178	50,8	1968462	49,7
17. Dania	543	23,4	1908198	48,2
18. Słowacja	543	23,4	1908198	48,2
19. Finlandia	543	23,4	1908198	48,2
20. Irlandia	543	23,4	1871951	47,3
21. Litwa	543	23,4	1859771	47,0
22. Łotwa	122	5,3	1835409	46,4
23. Słowenia	122	5,3	1822879	46,0
24. Estonia	122	5,3	1811082	45,7
25. Cypr	122	5,3	1798668	45,4
26. Luksemburg	122	5,3	1786267	45,1
27. Malta	92	4,0	1786267	45,1

Jak pokazuje Tabela 5, w traktacie nicejskim Polska rzeczywiście uzyskała pozycję „drugiej Hiszpanii”, wszedłszy wraz z nią do szóstki krajów należących do wszystkich 14-elementowych

minimalnych koalicji wygrywających. Struktura wpływu „pozytywnego” niewiele się zmieni, jeśli uwzględnić wszystkie minimalne koalicje wygrywające: 87% nich zawiera Czwórkę, a Dwójkę 83%.

System głosowania ujęty w artykule I-25 traktatu konstytucyjnego dyktuje nierównomierny rozkład siły wygrywania w obrębie Szóstki. Dlaczego Francja i Wielka Brytania zaakceptowały grę, która daje Niemcom znaczną przewagę nad nimi (różnica 12%) w tym wymiarze siły głosu? Niewykluczone, że państwom tym zależało wyłącznie na dorównaniu Niemcom w drugim uznanym za ważniejszy wymiarze, czyli na zapewnieniu sobie identycznego wpływu negatywnego.

Tabela 6. Najmniejsze minimalne koalicje blokujące w dwu wariantach systemu nicejskiego

Państwa UE-27	(1) Nicea (14, 255, 620): $bm(i,k)$				(2) Nicea (14, 255): $bm(i,k)$		
	$k=3$	$k=4$	$k=5$	% (1)	$k=4$	$k=5$	% (2)
1. Niemcy	3	111	650	38,4	170	678	40,9
2. Francja	2	129	664	40,0	170	678	40,9
3. W. Brytania	2	129	664	40,0	170	678	40,9
4. Włochy	2	125	678	40,5	170	678	40,9
5. Hiszpania	0	145	562	35,6	140	590	35,2
6. Polska	0	137	590	36,6	140	590	35,2
7. Rumunia	0	17	678	35,0	20	678	33,7
8. Holandia	0	17	528	27,4	20	528	26,5
9. Grecja	0	17	405	21,2	20	405	20,5
10. Portugalia	0	17	405	21,2	20	405	20,5
11. Belgia	0	17	405	21,2	20	405	20,5
12. Czechy	0	17	405	21,2	20	405	20,5
13. Węgry	0	17	405	21,2	20	405	20,5
14. Szwecja	0	17	239	12,9	20	239	12,5
15. Austria	0	17	239	12,9	20	239	12,5
16. Bułgaria	0	17	239	12,9	20	239	12,5
17. Dania	0	13	76	4,5	16	76	4,4
18. Słowacja	0	13	76	4,5	16	76	4,4
19. Finlandia	0	13	76	4,5	16	76	4,4
20. Irlandia	0	13	76	4,5	16	76	4,4
21. Litwa	0	13	76	4,5	16	76	4,4
22. Łotwa	0	3	86	4,5	4	96	4,8
23. Słowenia	0	3	86	4,5	4	96	4,8
24. Estonia	0	3	86	4,5	4	96	4,8
25. Cypr	0	3	86	4,5	4	96	4,8
26. Luksemburg	0	1	88	4,5	4	96	4,8
27. Malta	0	0	72	3,6	0	80	3,9

W grze (1) 3-, 4- i 5-elementowych minimalnych koalicji blokujących jest odpowiednio 3, 256 i 1728, razem 1987. W tej liczbie koalicji z udziałem Niemiec jest $3+111+650=764$, a zatem wartość współczynnika siły blokowania równa się $764/1987=38,4\%$. W grze (2) jest 315 koalicji 4-elementowych i 1756 5-elementowych, razem 2071.

Tabela 7. Najmniejsze minimalne koalicje blokujące
w dwu wariantach systemu konstytucyjnego

Państwa UE-27	(1) Konstytucja (15, 650): $bm(i,k)$				(2) Konstytucja (15,650)*: $bm(i,k)$			
	$k=3$	$k=4$	$k=5$	% (1)	$k=4$	$k=5$	% (2)	% (3)
1. Niemcy	9	35	390	51,7	35	390	51,3	43,0
2. Francja	5	24	387	49,6	24	387	49,6	43,0
3. W. Brytania	5	24	387	49,6	24	387	49,6	43,0
4. Włochy	5	17	349	44,2	17	349	44,1	43,0
5. Hiszpania	3	24	244	32,3	24	244	32,3	30,8
6. Polska	3	19	187	24,9	19	187	24,8	
7. Rumunia	0	32	99	15,6	32	99	15,8	
8. Holandia	0	10	212	26,5	10	212	26,8	23,2
9. Grecja	0	5	166	20,4	5	166	20,6	23,2
10. Portugalia	0	5	153	18,8	5	153	19,1	23,2
11. Belgia	0	5	146	18,0	5	146	18,2	23,2
12. Czechy	0	5	146	18,0	5	146	18,2	
13. Węgry	0	5	146	18,0	5	146	18,2	
14. Szwecja	0	4	119	14,7	4	119	14,8	20,0
15. Austria	0	3	123	15,0	3	123	15,2	20,0
16. Bułgaria	0	3	113	13,8	3	113	14,0	
17. Dania	0	0	88	10,5	0	88	10,6	17,3
18. Słowacja	0	0	88	10,5	0	88	10,6	
19. Finlandia	0	0	88	10,5	0	88	10,6	17,3
20. Irlandia	0	0	64	7,6	0	64	7,7	17,3
21. Litwa	0	0	51	6,1	0	51	6,2	
22. Łotwa	0	0	41	4,9	0	41	4,9	
23. Słowenia	0	0	33	3,9	0	33	4,0	
24. Estonia	0	0	26	3,1	0	26	3,1	
25. Cypr	0	0	16	1,9	0	16	1,9	
26. Luksemburg	0	0	4	0,5	0	4	0,5	9,7
27. Malta	0	0	4	0,5	0	4	0,5	

W grze (1) liczby 3-, 4- i 5-elementowych minimalnych koalicji blokujących są odpowiednio równe 10, 55 i 774 i stąd wartość wskaźnika siły blokowania oblicza się, dzieląc przez 839 liczbę zawierających dany kraj minimalnych koalicji blokujących mających 3 do 5 członków. Gra (2), otrzymana z gry (1) poprzez dołączenie warunku specyfikującego minimalny rozmiar koalicji blokującej, różni się od gry (1) tylko tym, że 10 koalicji blokujących staje się przegrywającymi, a stąd ogólna liczba minimalnych koalicji blokujących branych pod uwagę w analizie jest teraz równa 829. W kolumnie % (3) podano wartość wskaźnika siły blokowania jaką miały kraje Piętnastki przed rozszerzeniem.

Niestety nie wiadomo jakim wskaźnikiem posługiwali się eksperci najpotężniejszych graczy. Wszelako jeśli moja rekonstrukcja zastosowanej przez nich metody obliczania siły blokowania jest

trafna, sens „kompromisu” uzgodnionego w Brukseli 18 czerwca 2004 staje się jasny. Jak pokazano w Tabeli 9, w grze konstytucyjnej wartości współczynnika siły blokowania dla Niemiec, Francji i W. Brytanii wynoszą odpowiednio 51,3%, 49,6% i 49,6%, a zatem przewaga Niemiec nad dwoma historycznymi rywalami redukuje się do niecałych 2%. W grze zaproponowanej przez Konwent¹⁶ ten sam wskaźnik siły blokowania dla Niemiec przyjmuje wartość 88,5 %. Na drugim miejscu znalazła się Hiszpania – 52,6%, na dalszych Francja i Wielka Brytania – po 41,1%, Polska – 40,0% i Włochy – 38,4%.

W grze konstytucyjnej hierarchia i dystanse między graczami wyglądają zupełnie inaczej. Na czele jest Wielka Trójka, za nią nieco słabsze Włochy, mające jednak wyraźną przewagę nad Hiszpanią, która wszakże może się pocieszać tym, że zachowała siłę blokowania, jaką miała w Piętnastce. W ogólności, „kompromis” brukselski oznacza wielkie zwycięstwo „starej Unii” nad nowymi członkami. 7 największych krajów Piętnastki (od Niemiec po Holandię) zwiększyło swoją siłę blokowania w porównaniu z UE-15, a większość mniejszych poniosła stosunkowo małe straty.

Gdy porównamy system konstytucyjny z nicejskim, zauważymy, że największe przetarasowania występują w czwórce: Hiszpania, Polska, Rumunia, Holandia. W systemie nicejskim Holandia, najmniejsze z 4 państw, odstaje od pozostałej trójki. W systemie konstytucyjnym Hiszpania dominuje nad Holandią i Polską, zaś 22 milionowa Rumunia w ogóle wypada z tej kategorii graczy, gdyż wprawdzie jest tuż za Niemcami ze względu na uczestnictwo w blokujących czwórkach, ale w piątkach jest dopiero na 17 miejscu.

Zastosowanie miary siły blokowania uwzględniającej liczebność koalicji nie zmienia tego stanu rzeczy. Miarę tę można zdefiniować jako unormowaną sumę $bm(i,k)/k$ z k zmieniającym się w zakresie podyktowanym przez opisany wyżej algorytm. Dla Rumunii suma ta jest równa liczbie $(32/4)+(99/5)=27,8$. Dla unormowania podzielmy ją przez $(55/4)+(774/5)=168,55$ (55 i 774 to liczby minimalnych blokujących czwórek i piątek). Otrzymana w ten sposób wartość 16,5% okazuje się jednak niewiele większa od 15,8% – wartości pierwszego współczynnika obliczonej według wzoru $(32+99)/(55+774)$ ¹⁷.

Jak pokazuje przykład Polski, Rumunii i Holandii, jeśli siła blokowania danego gracza ma zależeć *ex definitione* od ilości minimalnych koalicji blokujących niewielkich rozmiarów z jego udziałem, gracz o niższej wadze może się okazać silniejszy od gracza o wyższej wadze, gdyż to konfiguracja wag, nie zaś jedynie waga danego gracza wyznacza jego szansę znalezienia partnerów do blokowania. W grze stosowanej przez Piętnastkę i grze nicejskiej bez prognozy ludnościowego taka niezgodność się nie pojawia, lecz w grze konstytucyjnej i owszem: 38 milionowa Polska ma mniejszą siłę blokowania od 16 milionowej Holandii.

Czy wobec tego należy „zdyskwalifikować” system głosowania jako wadliwie skonstruowany czy raczej odrzucić przedstawioną tu metodę pomiaru siły blokowania? Pytanie to należałoby zadać rządowi 25 państw i ich doradcom, to do nich bowiem należy ocena rozwiązania *konfliktu o reguły gry*. Nie był to *konflikt o podział zasobów*, gdzie każdy gracz chce dostać jak największy kawałek tortu, a ponadto, gdy tort zostanie już podzielony w wyniku tajnych czy jawnych negocjacji, zarówno uczestnicy gry jak i obserwatorzy są w stanie ocenić kto w jakim stopniu zaspokoił swój apetyt. Co

¹⁶W obliczaniu siły blokowania w grze wymyślonej przez Konwent Europejski bierze udział tylko 435 minimalnych koalicji blokujących, w tym 3 trójki, 24 czwórki i 408 piątek. We wszystkich trzech zbiorach koalicji blokujących zaznacza się przewaga Niemiec. Gdyby ograniczyć się do blokujących trójek, Hiszpania zostałaby w tyle za Wielką Czwórką, gdyż nie należy do żadnej z trzech trójek, jednak wyprzedza wszystkich graczy poza Niemcami ze względu na przynależność do 17 czwórek (Niemcy należą do 18 na 24) i 212 piątek (Niemcy należą do 364 na 408).

¹⁷We wszystkich analizowanych tu grach wartości dwu unormowanych bezwzględnych miar siły blokowania różnią się nie więcej niż o 1 punkt procentowy. Udostępniana obecnie wersja mojego programu POWERIND nie zawiera jeszcze procedur obliczania tych współczynników (aktualizacja programu przewidziana jest w maju 2005).

do sporu o system głosowania w Radzie UE wiadomo wprowadzić, że gracze dążyli do maksymalizacji swojej „siły głosu”, lecz nie wiadomo jaką miarą każdy z nich się posługiwał. Niektóre rządy prawdopodobnie w ogóle nie określiły *parametrycznie* swoich celów negocjacyjnych. Analiza systemu głosowania zaakceptowanego jako rozwiązanie konfliktu wskazuje wszakże, że konstruktorzy nie postępowali całkowicie po omacku. Ich nieformalna teoria, której tu próbowałem nadać bardziej formalną postać, głosi, że *największą siłą blokowania* ma ten gracz, który samodzielnie może uniemożliwić zgromadzeniu podjęcie niekorzystnej dla siebie decyzji, *silny* zaś jest ten, który do osiągnięcia swego celu potrzebuje *niewielu* sojuszników, dobranych spośród *wielu* potencjalnych partnerów.

Podobnego sformułowania można by użyć do wyjaśnienia *sensu* pojęcia „siła wygrywania”. Czy potrzebne jest rozróżnienie dwu aspektów wpływu na wynik głosowania? Praktycy i teoretycy wydają się zgodni co do tego, że największą siłą głosu należy przypisać graczowi, który należy do *każdej minimalnej* koalicji wygrywającej, a w konsekwencji do *każdej* koalicji wygrywającej. Warunek ten jest spełniony wtedy i tylko wtedy gdy (1) $\{i\}$ jest koalicją blokującą albo (2) $\{i\}$ jest koalicją wygrywającą. W rzeczy samej, $\{i\}$ nie może być koalicją przegrywającą, gdyż inaczej zbiór $N-\{i\}$ byłby koalicją wygrywającą bez udziału i . Przypadek (1) to *prawo weta*, czyli maksymalna władza negatywna; przypadek (2) to *prawo dyktatu*, czyli maksymalna władza pozytywna. Dyktatorem może być tylko jeden gracz, co więcej, każdy inny gracz jest wówczas *figurantem*, tzn. nie należy do żadnej minimalnej koalicji wygrywającej. Prawo weta może przysługiwać wielu graczom. W *grze konsensusowej*, w której N jest jedyną koalicją wygrywającą, mają je wszyscy.

W *grze ważonego głosowania*, w której graczom mają przypisane nieujemne wagi p_1, \dots, p_n , koalicje wygrywające określa się za pomocą warunku $p(C) \geq q$ gdzie $p(C)$ to *waga koalicji* C , czyli suma wag jej członków, a q to liczba większa od $\frac{1}{2}p(N)$ i nie większa od $p(N)$, zwana *kwotą*. C jest koalicją przegrywającą, z definicji wtedy i tylko wtedy, gdy $N-C$ jest koalicją wygrywającą, tzn. gdy $p(N-C) \geq q$, ale $p(N-C) = p(N) - p(C)$, więc koalicje przegrywające to te, dla których zachodzi nierówność $p(C) \leq p(N) - q$. Pozostałe koalicje, czyli koalicje blokujące, spełniają warunek $p(N) - q < p(C) < q$. Jeśli wagi i kwota są liczbami całkowitymi, wówczas $q' = p(N) - q + 1$ to najmniejsza liczba, jaką musi osiągnąć lub przekroczyć waga koalicji C , aby koalicja ta była „mniejszością blokującą” w terminologii unijnej. Nietrudno zauważyć, że w grze ważonego głosowania gracz i -ty ma prawo weta wtedy i tylko wtedy, gdy $p_i \geq q'$. Stąd pomysł, by stosunek wagi i -tego gracza do q' potraktować jako miarę siły blokowania. Niezaprzeczalną zaletą tego współczynnika jest to, że można go wyznaczyć bez liczenia koalicji blokujących, do czego niezbędny jest program komputerowy. Co więcej, praktyk nie potrzebuje pomocy eksperta, a do obliczeń wystarczy mu znajomość *teorii gier głosowania* w zakresie nie wykraczającym poza niniejszy akapit.

Dla teoretyka opisana wyżej miara jest wszakże zbyt prymitywna, co wychodzi na jaw choćby przy analizie historycznie pierwszej gry „unijnej”, w której Niemcy, Francja i Włochy dostały po 4 głosy, Belgia i Holandia po 2, a Luksemburg 1, przy czym kwotę q , zwaną w dokumentach unijnych „większością kwalifikowaną”, ustalono na poziomie 12 głosów. Ponieważ $p(N) = 17$, mamy $q' = 17 - 12 + 1 = 6$, a stąd siła blokowania Niemiec, Francji i Włoch jest równa $4/6 = 2/3$, Belgii i Holandii – $2/6 = 1/3$, a Luksemburga – $1/6$. W grze tej Luksemburg jest figurantem, co oznacza całkowitą „bezsilność” tego gracza w obu aspektach władzy, wszelako jeśli siłę blokowania obliczać tak jak chcą praktycy, w Szóstce najmniejszy członek starej Unii będzie miał dwa razy silniejszą pozycję niż w Piętnastce ($1/6 = 16,7\%$, $2/26 = 7,7\%$), mimo że w drugiej grze figurantem *nie* jest.¹⁸

Współczynnik siły blokowania oparty na porównaniu wagi gracza z progiem wyznaczającym „minimalną mniejszość blokującą” nie byłby wart uwagi, gdyby nie to, że odwołanie się do niego pozostaje rządowi RP jako jedyna odpowiedź na zarzut opozycji, że wywalczył dla Polski status drugiej Holandii zamiast drugiej Hiszpanii i zamiast wynegocjować rzeczywisty kompromis uległ presji

¹⁸Analizę gry z wagami 4,4,4,2,2,1 i kwotą 12 pozostawiam studentom jako ćwiczenie.

silniejszych. W rzeczy samej, jeśli porównać wartości „rządowego” współczynnika dla Polski dla trzech systemów: nicejskiego ($27/91=29,7\%$), konstytucyjnego z względnymi wagami ludnościowymi sumującymi się do 1000 ($79/351=22,5\%$), oraz zaproponowanego przez Konwent ($79/401=19,7\%$), trzeba zgodzić się z cytowanymi wyżej korespondentami Gazety Wyborczej, że strata mogła być większa.

Spór o artykuł I-25 konstytucji UE na razie przycichł, jednak temat z całą pewnością powróci przed referendum ratyfikacyjnym. Sprawa ta nie jest jeszcze do końca rozstrzygnięta, jako że ratyfikacja traktatu konstytucyjnego wcale nie jest pewna, a jeśli nawet 25 krajów powie „tak”, to przy kolejnym rozszerzeniu modyfikacja systemu głosowania w Radzie UE może być konieczna. W związku ze spodziewaną akcesją Chorwacji wraz z Rumunią i Bułgarią, teoretycy już teraz powinni zabrać się za projektowanie systemu głosowania dla UE-28, czerpiąc inspiracje do badań także z kontaktów z praktykami

Dialog między „plemionami” polityków i analityków nie jest łatwy ze względu na różnice kulturowe, przy czym odmienne pojmowanie siły głosu nie jest największym problemem. Jak starałem się wyżej pokazać, ekspert-matematyk może analizować różne koncepcje władzy, zachowując przy tym postawę antropologa badającego np. systemy pokrewieństwa. Brak porozumienia bierze się stąd, że politycy uważają, iż projektowanie systemów podejmowania decyzji zbiorowych powinno pozostać domeną *tajnych negocjacji*, podczas gdy analitycy woleliby *otwarte konkursy*, przy czym niektórzy z nich (zwolennicy poszczególnych indeksów siły) woleliby sami określać kryteria oceny projektów, inni, w tym autor tego tekstu, przyznają większe prawa w tym względzie użytkownikom, domagając się od nich tylko, by swoje upodobania formułowali *jawnie* i w miarę *precyzyjnie*.

Postscriptum to napisałem w listopadzie i grudniu 2004 jako materiał pomocniczy dla uczestników kursu „Modele formalne w polityce” prowadzonego przeze mnie w Instytucie Socjologii UJ w I semestrze roku akademickiego 2004/2005.



<http://www.cyf-kr.edu.pl/~usozans/>